

RISCOS ELÉCTRICOS

EFEITOS FISIOLÓGICOS DA CORRENTE ELÉCTRICA

- NESTE MÓDULO VAMOS ABORDAR, DE FORMA SIMPLIFICADA A ACÇÃO RESULTANTE DA PASSAGEM DA CORRENTE ELÉCTRICA PELO CORPO HUMANO. A PASSAGEM DE UM SIMPLES IMPULSO ELÉCTRICO PODE PROVOCAR UM SEM NÚMERO DE REACÇÕES, DESDE UMA SIMPLES PERCEPÇÃO DE PASSAGEM A FENÓMENOS DE FIBRILAÇÃO.



20

Formador: Albino Vieira

RISCOS ELÉCTRICOS

EFEITOS FISIOLÓGICOS DA CORRENTE ELÉCTRICA

- COMO JÁ VERIFICÁMOS NOS MÓDULOS ANTERIORES A PASSAGEM DA CORRENTE DEPENDE, DA RESISTÊNCIA DO CONDUTOR (NESTE CASO CORPO HUMANO É O CONDUTOR) À TRANSMISSÃO DA ENERGIA ELÉCTRICA.
- TERMINOLOGIA DOS ACIDENTES ELÉCTRICOS.
 - ELECTRIZAÇÃO – ACIDENTES QUE IMPLICAM CONTACTO COM A CORRENTE ELÉCTRICA, QUER ORIGINEM ACIDENTES MORTAIS OU NÃO.
 - ELECTROCUSSÃO – DESIGNAÇÃO PARA ACIDENTE ELÉCTRICO MORTAL.

21

Formador: Albino Vieira

RISCOS ELÉCTRICOS

EFEITOS FISIOLÓGICOS DA CORRENTE ELÉCTRICA

I(A)	EFEITOS SOBRE O CORPO HUMANO
$0,02 * 10^{-3}$	Percepção Sensorial ao nível da retina : fósforo
$0,045 * 10^{-3}$	Percepção sensorial da língua (Dalziel)
$0,1 * 10^{-3}$	Ligeiras contracções musculares do dedos (Weber)
$0,8 * 10^{-3}$	Percepção cutânea para a mulher (Dalziel)
$1 * 10^{-3}$	Percepção cutânea para o homem

22

Formador: Albino Vieira

RISCOS ELÉCTRICOS

EFEITOS FISIOLÓGICOS DA CORRENTE ELÉCTRICA

I(A)	EFEITOS SOBRE O CORPO HUMANO
$6 * 10^{-3}$	Percepção cutânea dolorosa e de não largar (valor de disparo de certos dispositivos diferenciais a muita alta sensibilidade)
$8,8 * 10^{-3}$	Impossibilidade de autolibertação (não largar) para 0,5% dos indivíduos (Dalziel).
$10 * 10^{-3}$	Limiar de não largar definido pela CEI
$15,5 * 10^{-3}$	Impossibilidade de autolibertação para 100% dos indivíduos.
$20 * 10^{-3}$	Possibilidade de Asfixia se $t > 3$ minutos e se o trajecto da corrente atinge o diafragma

23

Formador: Albino Vieira

RISCOS ELÉCTRICOS

EFEITOS FISIOLÓGICOS DA CORRENTE ELÉCTRICA

I(A)	EFEITOS SOBRE O CORPO HUMANO
$25 * 10^{-3}$	Limite da categoria 1 de Koeppen (não há repercussão no ritmo cardíaco nem sobre o sistema nervoso)
$30 * 10^{-3}$	Possibilidade de fibrilação ventricular (possibilidade >50% se $t > 1,5$ do ciclo cardíaco) (Biegelmeier)
$70 * 10^{-3}$	Fibrilação ventricular para $t \geq 1$ segundo (Koeppen)
$80 * 10^{-3}$	Fibrilação ventricular quase certa se para $t \geq 1$ segundo
2 a 3	Inibição dos centros nervosos no ser Humano
20	Queimaduras muito importantes, mutilações

24

Formador: Albino Vieira

RISCOS ELÉCTRICOS

EFEITOS FISIOLÓGICOS DA CORRENTE ELÉCTRICA

- A energia eléctrica de alta voltagem, rapidamente rompe a pele, reduzindo a resistência do corpo para apenas 500 Ohms.
- Veja estes exemplos numéricos e compare-os com os dados da tabela acima.



25

Formador: Albino Vieira

RISCOS ELÉCTRICOS

EFEITOS FISIOLÓGICOS DA CORRENTE ELÉCTRICA

- Os 2 primeiros casos, referem-se à baixa voltagem (corrente de 120 volts) e o terceiro, à alta voltagem:
 - a) Corpo seco: $120 \text{ volts} / 100000 \text{ ohms} = 0,0012 \text{ A} = \underline{1,2 \text{ mA}}$ (o indivíduo leva apenas um leve choque)
 - b) Corpo molhado: $120 \text{ volts} / 1000 \text{ ohms} = 0,12 \text{ A} = \underline{120 \text{ mA}}$ (suficiente para provocar um ataque cardíaco)
 - c) Pele rompida: $1000 \text{ volts} / 500 \text{ ohms} = \underline{2 \text{ A}}$ (parada cardíaca e sérios danos aos órgãos internos).

26

Formador: Albino Vieira

RISCOS ELÉCTRICOS

DEFEITOS ELÉCTRICOS

- Neste módulo iremos abordar alguns dos defeitos eléctricos que possam ser encontrados no nosso dia a dia.
- DEFEITOS ELÉCTRICOS – como o próprio nome indica significa as possíveis falhas que podemos descobrir nas diversas instalações eléctricas utilizadas diariamente.



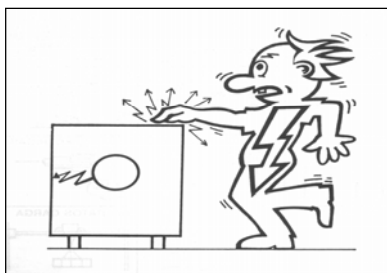
27

Formador: Albino Vieira

RISCOS ELÉCTRICOS

DEFEITOS ELÉCTRICOS

- Assim como podemos encontrar diversas situações de perigo, convém estarmos sempre precavidos, isto é, protegidos para qualquer problema que possamos descobrir.



28

Formador: Albino Vieira

RISCOS ELÉCTRICOS

DEFEITOS ELÉCTRICOS

- Dentro dos defeitos eléctricos temos vários que iremos abordar de forma mais detalhada.
- Uma das formas de prevenir certos riscos existe o TRABALHO EM TENSÃO
- TRABALHO EM TENSÃO – consiste em colocar o trabalhador ligado a dois pontos ao mesmo potencial. Assim não corre o risco de ser percorrido por uma corrente já que fica ligado a dois pontos à mesma tensão.

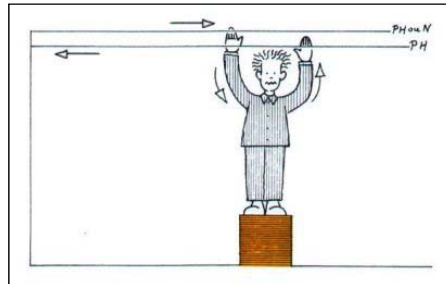
29

Formador: Albino Vieira

RISCOS ELÉCTRICOS

DEFEITOS ELÉCTRICOS

- Ter em atenção que nos podemos ter dois pontos com tensão, sem que estejam a um mesmo potencial, o que a acontecer podemos correr perigo de **electrização**.



30

Formador: Albino Vieira

RISCOS ELÉCTRICOS

DEFEITOS ELÉCTRICOS

- Para detectarmos certas falhas que precisem de manutenção necessitamos que o circuito esteja fechado, mas mal for detectado o defeito, convém abrir o circuito, de forma a contornar possíveis riscos podemos **TRABALHAR SEM TENSÃO**.
- **TRABALHAR SEM TENSÃO** — significa que podemos trabalhar sem correr o risco de sofrer um acidente eléctrico, para isso basta desligar o grupo a que estamos ligados.

31

Formador: Albino Vieira

RISCOS ELÉCTRICOS

DEFEITOS ELÉCTRICOS

- Nas instalações eléctricas existem riscos de incêndio e de explosões, devido ao aparecimento de calor e de chamas ao longo do circuito. Para isso acontecer temos duas causas prováveis:
 - **SOBREAQUECIMENTO.**
 - **ARCO ELÉCTRICO.**

32

Formador: Albino Vieira

RISCOS ELÉCTRICOS

DEFEITOS ELÉCTRICOS

- **SOBREAQUECIMENTO** —
O sobreaquecimento pode ser provocado por:
 - Valor anormal da intensidade da corrente —
SOBREINTENSIDADE DE CORRENTE
 - A resistência eléctricas nos contactos dos componentes e os condutores —
RESISTÊNCIA DE CONTACTO

33

Formador: Albino Vieira

RISCOS ELÉCTRICOS

DEFEITOS ELÉCTRICOS

- SOBREINTENSIDADE DE CORRENTE – pode ocorrer devido a :
 - ✓ **SOBRECARGA** – É o aumento excessivo, para lá do admissível, da potência absorvida por um equipamento. Ao limite admissível da corrente dá-se o nome de **corrente nominal**, e significa a corrente máxima que o aparelho pode absorver sem se danificar durante a sua vida útil média, sem o danificar

34

Formador: Albino Vieira

RISCOS ELÉCTRICOS

DEFEITOS ELÉCTRICOS

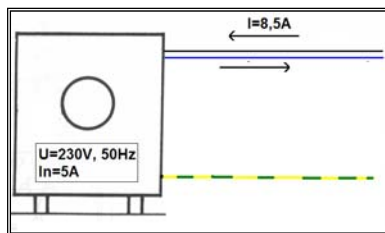
- ✓ **CURTO-CIRCUITO** – É o contacto accidental entre dois pontos do mesmo circuito, com tensões diferentes, o que vai provocar uma corrente elevadíssima. A diferença entre o CURTO-CIRCUITO e SOBRECARGA reside no valor da corrente e no tempo de passagem.
- ✓ **DEFEITO ISOLAMENTO** – Contacto accidental, por falta de isolamento, entre dois pontos a tensões diferentes, que podem pertencer, ou não ao mesmo circuito. Se o aparelho estiver ligado à terra surge outra corrente a que se chama corrente de defeito.

35

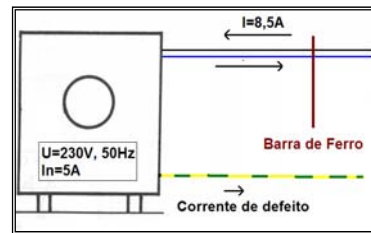
Formador: Albino Vieira

RISCOS ELÉCTRICOS

DEFEITOS ELÉCTRICOS



SOBRECARGA



CURTO-CIRCUITO

36

Formador: Albino Vieira

RISCOS ELÉCTRICOS

DEFEITOS ELÉCTRICOS

• RESISTÊNCIA DE CONTACTO —

Sempre que exista um contacto defeituoso numa ligação eléctrica cria-se uma resistência 'óhmica' de contacto. Isso pode acontecer nos terminais mal apertados, nos interruptores, tomadas. Mesmo nos casos em que a ficha dos equipamentos entre numa tomada e os alvéolos sejam muito largos.

37

Formador: Albino Vieira

RISCOS ELÉCTRICOS

DEFEITOS ELÉCTRICOS

- ARCO ELÉCTRICO — O arco eléctrico pode ser produzido por qualquer aparelho eléctrico, devido a:

- ELECTRICIDADE ESTÁTICA
- DESCARGAS ATMOSFÉRICAS

38

Formador: Albino Vieira

RISCOS ELÉCTRICOS

DEFEITOS ELÉCTRICOS

- ARCO ELÉCTRICO PRODUZIDO POR EQUIPAMENTO ELÉCTRICO —

A parte rotativa dos motores eléctricos, rotor, ao friccionar as escovas provocam faíscas, os aparelhos de corte (interruptores, disjuntores, seccionadores, etc.). Os aparelhos de corte quando não são adequados ao circuito em que estão inseridos são geradores de arco eléctrico.

39

Formador: Albino Vieira